

4
8-8-01
Mollett

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

11046 U.S. PTO
09/823058
03/30/01

In re the Application of : Tatsuya SUZUKI
Filed : Concurrently herewith
For : STOCK/TRANSFER VESSEL FOR....
Serial No. : Concurrently herewith

March 30, 2001

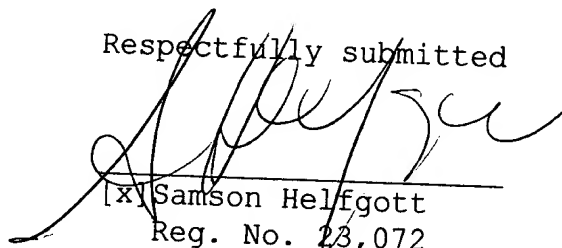
Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith is Japanese patent application No.
2000-100942 of April 3, 2000 whose priority has been claimed in
the present application.

Respectfully submitted



☒ Samson Helfgott
Reg. No. 23,072
☐ Aaron B. Karas
Reg. No. 18,923

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.: NECZ 18.544
BHU:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EL522402565US
On: March 30, 2001
By: Brendy Lynn Belony
Any fee due as a result of this paper,
not covered by an enclosed check may be
charged on Deposit Acct. No. 08-1634.

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1046 U.S. PTO
09/823058
03/30/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 4月 3日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-100942

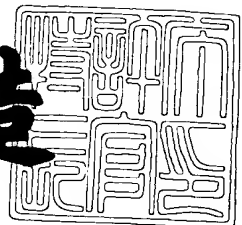
出 願 人
Applicant(s):

日本電気株式会社

2001年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3007535

【書類名】 特許願

【整理番号】 74112090

【提出日】 平成12年 4月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/68

【発明の名称】 半導体基板の保管搬送容器、半導体装置の製造方法

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 鈴木 達也

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709418

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体基板の保管搬送容器、半導体装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体装置の製造工程において使用され、半導体基板を保管又は搬送するための開閉式の密閉容器であって、

有機物を吸着可能な少なくとも 1 つの吸着体を内蔵し、該吸着体が着脱可能とされたことを特徴とする半導体基板の保管搬送容器。

【請求項 2】 1 枚の半導体基板を保持可能なスロットを複数個有する半導体基板キャリアを内蔵し、複数の半導体基板を該半導体基板キャリアに保持させて収納することを特徴とする請求項 1 記載の半導体基板の保管搬送容器。

【請求項 3】 前記吸着体がシリコンウエハの表面上に吸着剤がコーティングされてなるものであることを特徴とする請求項 2 記載の半導体基板の保管搬送容器。

【請求項 4】 前記吸着剤が活性炭又はイオン交換樹脂であることを特徴とする請求項 3 記載の半導体基板の保管搬送容器。

【請求項 5】 前記吸着体が、表面に Si-F 結合を有するシリコンウエハからなることを特徴とする請求項 2 記載の半導体基板の保管搬送容器。

【請求項 6】 前記吸着体が、前記半導体基板キャリアの空きスロットに装着されたことを特徴とする請求項 2 から請求項 5 までのいずれか 1 項記載の半導体基板の保管搬送容器。

【請求項 7】 前記吸着体が活性炭又はイオン交換樹脂からなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の半導体基板の保管搬送容器。

【請求項 8】 半導体装置を製造する工程において、作業待ちの半導体基板を、請求項 1 から請求項 7 までのいずれか 1 項記載の半導体基板の保管搬送容器内に保管することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 9】 ゲート酸化膜を成膜する工程、ポリシリコン膜を成膜する工程、及びコンタクトホールを形成する工程の作業待ちの半導体基板を前記半導体基板の保管搬送容器内に保管することを特徴とする請求項 8 記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体基板の保管搬送容器、半導体装置の製造方法に係り、特に、半導体装置の製造工程において使用され、内部の空気を清澄な状態にすることができる半導体基板の保管搬送容器、及びこの保管搬送容器を用いた半導体装置の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、半導体装置の製造工程において、ウェハ、ガラスプレート等の半導体基板上に、ゲート酸化膜を成膜する工程、ゲート電極用のポリシリコン膜を成膜する工程、あるいはコンタクトホールを形成する工程の前などにおいて、各工程の作業待ちの半導体基板の表面に、クリーンルーム雰囲気中に浮遊する有機物が付着することを防止するために、半導体基板を保管できるとともに搬送することができる保管搬送容器が使用されている。

【0003】

図5に、従来の半導体基板の保管搬送容器100に半導体基板101を収納した状態の概略断面構造を示し、この保管搬送容器の構造と半導体基板の収納方法について説明する。

【0004】

図5において、符号101は半導体基板、符号102は半導体基板キャリア、符号103はカバー、符号104はリテイナー、符号105はシール材、符号106はベースプレートを示している。

【0005】

図5に示すように、半導体基板の保管搬送容器100は、半導体基板101を保持可能な半導体基板キャリア102と、半導体基板キャリア102を載置するベースプレート106と、半導体基板キャリア102を覆うようにベースプレート106上に配置されるカバー103とを主体として構成されている。

【0006】

図5に示すように、複数の半導体基板101は、1枚の半導体基板101を保持可能な図示は省略しているスロットを複数個有する半導体基板キャリア102に装着されて保管搬送容器100内に収納される。半導体基板101を装着した半導体基板キャリア102をベースプレート106上に載置した後、ベースプレート106上に、半導体基板キャリア102を覆うようにカバー103を配置する。このとき、半導体基板101は、カバー103の内壁に設けられたリテイナ-104により固定される。また、カバー103とベースプレート106は、図示は省略している固定具により固定される。ベースプレート106とカバー103との間にはシール材105が設けられていて、保管搬送容器100は完全に密閉される構造となっている。以上のようにして、半導体基板101を保管搬送容器100内に収納し、外部の雰囲気から隔絶することができる。

【0007】

なお、半導体基板101を保管搬送容器100から取り出す際には、カバー103とベースプレート106を固定している固定具を取り外し、カバー103をベースプレート106から取り外すことにより、半導体基板キャリア102を取り出し、半導体基板キャリア102から半導体基板101を取り出せばよい。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記の保管搬送容器100に保管されている半導体基板101に有機物が付着することを防止するために、一般に、保管搬送容器100の各部材は有機ガスを発生しない材料から構成されている。しかしながら、保管搬送容器100内に半導体基板101を収納する際に、クリーンルーム雰囲気中に浮遊している微量の有機物や、半導体基板101の裏面や半導体基板101の表面のゲート酸化領域以外の領域などに付着していた有機物が、保管搬送容器100内に流入し、これらの有機物は半導体基板101の活性領域上に容易に吸着するため、製造される半導体装置の歩留まりや信頼性（例えば、ゲート酸化膜初期耐圧や、コンタクト抵抗）を劣化させる恐れがある。

【0009】

そこで、本発明は上記課題を解決し、内部の空気を清澄な状態にすることがで

きる半導体基板の保管搬送容器を提供することを目的とする。また、半導体装置の製造工程において、この保管搬送容器を使用することにより、歩留まりや信頼性を向上することができる半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明者が上記課題を解決するべく、研究を行った結果、半導体装置の製造工程において使用され、半導体基板を保管又は搬送するための開閉式の密閉容器であって、有機物を吸着可能な少なくとも1つの吸着体を内蔵し、該吸着体が着脱可能とされたことを特徴とする半導体基板の保管搬送容器を発明するに到った。

【0011】

本発明の半導体基板の保管搬送容器は、内部に有機物を吸着可能な吸着体を内蔵したものであるので、半導体基板を保管搬送容器内に収納する際に、保管搬送容器内に有機物が流入しても、保管搬送容器内に内蔵された吸着体により有機物を吸着除去することができ、内部の空気を清澄な状態にすることができるものである。また、吸着体を着脱可能とすることにより、吸着体への有機物の吸着量が飽和になる前に、吸着体を新しいものに交換することができるので、常に、保管搬送容器内を清澄な状態にすることができる。

【0012】

また、本発明の保管搬送容器は、1枚の半導体基板を保持可能なスロットを複数個有する半導体基板キャリアを内蔵し、複数の半導体基板を該半導体基板キャリアに保持させて収納することを特徴とする。

【0013】

本発明の保管搬送容器において、前記吸着体がシリコンウエハの表面上に、活性炭又はイオン交換樹脂などからなる吸着剤がコーティングされてなるものであることが望ましい。また、前記吸着体が、表面にSi-F結合を有するシリコンウエハからなるものであることがより望ましい。

【0014】

吸着体がシリコンウエハの表面上に活性炭又はイオン交換樹脂などからなる吸着剤がコーティングされたもの、あるいは表面にSi-F結合を有するシリコン

ウエハからなるものであることが望ましく、吸着体をこのような構造とすることにより、吸着体を半導体基板キャリアの空きスロットに装着することができる。

【0015】

シリコンウエハの表面上にコーティングされた活性炭あるいはイオン交換樹脂などの吸着剤は、 $C=O$ 結合や $C-O$ 結合などの極性結合を有し、フタル酸ジオクチル（以下、DOPと称する。）やフタル酸ジブチル（以下、DBOと称する。）等の極性結合を有する有機物を選択的に吸着することができるとともに、室温下ではいったん吸着した有機物を脱離しないという特性を有している。また、表面に $Si-F$ 結合を有するシリコンウエハも、 $Si-F$ 結合が極性を有するため、DOPやDBP等の極性結合を有する有機物を選択的に吸着することができるとともに、室温下ではいったん吸着した有機物を脱離しないという特性を有している。

【0016】

特に、表面に $Si-F$ 結合を有するシリコンウエハは、 $Si-F$ 結合の極性が大きいため、DOPやDBP等の極性結合を有する有機物を強固に吸着することができるため、吸着性能が高く、吸着体として有効である。また、表面に $Si-F$ 結合を有するシリコンウエハは、半導体装置の製造に用いられるシリコンウエハをフッ酸溶液で処理した後、純水でリンスしないことにより作製することができ、半導体装置の製造ラインにおいて容易に供給することができる点からも優れている。

【0017】

また、前記吸着体が活性炭又はイオン交換樹脂からなってもよく、この場合にも内部の空気を清澄な状態にすることができる。

【0018】

また、半導体装置を製造する工程において、作業待ちの半導体基板を、本発明の上記の半導体基板の保管搬送容器に保管することにより、保管中に半導体基板表面に有機物が付着することを防止することができるので、歩留まりや信頼性を向上することができる半導体装置の製造方法を提供することができる。

【0019】

特に、半導体装置の製造方法において、ゲート酸化膜を成膜する工程、ポリシリコン膜を成膜する工程、及びコンタクトホールを形成する工程の作業待ちの半導体基板を本発明の保管搬送容器内に保管することが望ましく、これらの工程の作業待ち時間の間に本発明の保管搬送容器に保管することにより、保管中に半導体基板表面に有機物が付着することを防止することができ、歩留まりや信頼性を向上することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

次に、本発明に係る実施形態について詳細に説明する。

【0021】

第1実施形態

図1に、本発明に係る第1実施形態の半導体基板の保管搬送容器10に半導体基板11を収納した状態の概略断面構造を示し、この保管搬送容器の構造と半導体基板の収納方法について説明する。

【0022】

図1において、符号11は半導体基板、符号12は半導体基板キャリア、符号13はカバー、符号14はリテイナー、符号15はシール材、符号16はベースプレート、符号17は吸着体を示している。

【0023】

図1に示すように、半導体基板の保管搬送容器10は、半導体基板11を保持可能な半導体基板キャリア12と、半導体基板キャリア12を載置するベースプレート16と、半導体基板キャリア12を覆うようにベースプレート16上に配置されるカバー13とを主体として構成されている。

【0024】

図1に示すように、ウエハやガラスプレートなどからなる複数の半導体基板11は、1枚の半導体基板11を保持可能な図示は省略しているスロットを複数個有する半導体基板キャリア12に装着されて保管搬送容器10内に収納される。本実施形態において、図1に示すように、有機物を吸着することができる1つ又は複数の着脱可能な吸着体17が半導体基板キャリア12の空きスロットに装着

されている。半導体基板11を装着した半導体基板キャリア12をベースプレート16上に載置した後、ベースプレート16上に、半導体基板キャリア12を覆うようにカバー13を配置する。このとき、半導体基板11及び吸着体17は、カバー13の内壁に設けられたリテーナー14により固定される。また、カバー13とベースプレート16は、図示は省略している固定具により固定される。ベースプレート16とカバー13との間にはシール材15が設けられていて、保管搬送容器10は完全に密閉される構造となっている。以上のようにして、半導体基板11を保管搬送容器10内に収納し、外部の雰囲気から隔絶することができる。

【0025】

なお、半導体基板11を保管搬送容器10から取り出す際には、カバー13とベースプレート16を固定している固定具を取り外し、カバー13をベースプレート16から取り外すことにより、半導体基板キャリア12を取り出し、半導体基板キャリア12から半導体基板11を取り出せばよい。

【0026】

保管搬送容器10に半導体基板11を収納する際に、クリーンルーム雰囲気中に浮遊している微量の有機物や、半導体基板11の裏面や半導体基板11の表面のゲート酸化領域以外の領域などに付着していた有機物が保管搬送容器10内に流入するが、保管搬送容器10内に流入した有機物は、保管搬送容器10内（半導体基板キャリア12内）に内蔵された吸着体17に吸着され、除去される。吸着体17は、有機物の吸着量が飽和になる前に着脱され、新しい吸着体17に交換される。

【0027】

ここで、本実施形態の吸着体17の構造を詳しく説明する。吸着体17は、表面に活性炭あるいはイオン交換樹脂などの吸着剤がコーティングされたシリコンウエハや、表面にSi-F結合を有するシリコンウエハなどからなるものである。

【0028】

シリコンウエハ上にコーティングされた活性炭あるいはイオン交換樹脂などの

吸着剤は、 $C=O$ 結合や $C-O$ 結合などの極性結合を有し、フタル酸ジオクチル（以下、DOPと称する。）やフタル酸ジブチル（以下、DBOと称する。）等の極性結合を有する有機物を選択的に吸着することができるとともに、室温ではいったん吸着した有機物を脱離しないという特性を有している。また、表面に $Si-F$ 結合を有するシリコンウエハも、 $Si-F$ 結合が極性を有するため、DOPやDBP等の極性結合を有する有機物を選択的に吸着することができるとともに、室温ではいったん吸着した有機物を脱離しないという特性を有している。

【0029】

特に、表面に $Si-F$ 結合を有するシリコンウエハは、 $Si-F$ 結合の極性が大きいため、DOPやDBP等の極性結合を有する有機物を強固に吸着することができるため、吸着性能が高く、吸着体17として有効である。また、表面に $Si-F$ 結合を有するシリコンウエハは、半導体装置の製造に用いられるシリコンウエハをフッ酸溶液で処理した後、純水でリンスしないことにより作製することができ、半導体装置の製造ラインにおいて容易に供給することができる点からも優れている。

【0030】

本実施形態の半導体基板の保管搬送容器10は、内部に有機物を吸着可能な吸着体17を内蔵したものであるので、半導体基板11を保管搬送容器10内に収納する際に、保管搬送容器10内に有機物が流入しても、保管搬送容器10内に内蔵された吸着体17により有機物を吸着除去することができ、内部の空気を清澄な状態にすることができるものである。

【0031】

第2実施形態

図2に、本発明に係る第2実施形態の半導体基板の保管搬送容器20に半導体基板11を収納した状態の概略断面構造を示し、この保管搬送容器の構造と半導体基板の収納方法を説明する。

【0032】

図2において、第1実施形態の保管搬送容器10と同じ構成要素には同じ参照符号を付している。

【0033】

図2に示すように、半導体基板の保管搬送容器10は、半導体基板11を保持可能な半導体基板キャリア12と、半導体基板キャリア12を載置するベースプレート16と、半導体基板キャリア12を覆うようにベースプレート16上に配置されるカバー13とを主体として構成されている。

【0034】

本実施形態において、保管搬送容器20の内壁近傍に設けられた図示は省略しているスロットに、有機物を吸着することができる1つ又は複数の着脱可能な吸着体27が装着されている。

【0035】

図2に示すように、複数の半導体基板11は、1枚の半導体基板11を保持可能な図示は省略しているスロットを複数個有する半導体基板キャリア12に装着されて保管搬送容器10内に収納される。半導体基板11を装着した半導体基板キャリア12をベースプレート16上に載置した後、ベースプレート16上に、半導体基板キャリア12を覆うようにカバー13を配置する。このとき、半導体基板11は、カバー13の内壁に設けられたリテーナー14により固定される。また、カバー13とベースプレート16は、図示は省略している固定具により固定される。ベースプレート16とカバー13との間にはシール材15が設けられていて、保管搬送容器10は完全に密閉される構造となっている。以上のようにして、半導体基板11を保管搬送容器10内に収納し、外部の雰囲気から隔絶することができる。

【0036】

なお、半導体基板11を保管搬送容器10から取り出す際には、カバー13とベースプレート16を固定している固定具を取り外し、カバー13をベースプレート16から取り外すことにより、半導体基板キャリア12を取り出し、半導体基板キャリア12から半導体基板11を取り出せばよい。

【0037】

保管搬送容器20に半導体基板11を収納する際に、クリーンルーム雰囲気中に浮遊する微量の有機物や半導体基板11の裏面などに付着していた有機物が保

管搬送容器20内に流入するが、保管搬送容器20内に流入した有機物は吸着体27に吸着され、除去される。吸着体27は、有機物の吸着量が飽和になる前に着脱され、新しい吸着体27に交換される。

【0038】

ここで、吸着体27の構造を説明する。吸着体27は、活性炭やイオン交換樹脂などからなるものである。吸着体27は、C=O結合やC-O結合などの極性結合を有し、DOPやDBO等の極性結合を有する有機物を選択的に吸着することができるとともに、室温ではいったん吸着した有機物を脱離しないという特性を有している。

【0039】

本実施形態の半導体基板の保管搬送容器20は、内部に有機物を吸着可能な吸着体27を内蔵したものである。半導体基板11を保管搬送容器20内に収納する際に、保管搬送容器20内に有機物が流入しても、保管搬送容器20内に内蔵された吸着体27により有機物を吸着除去することができ、内部の空気を清澄な状態にすることができるものである。

【0040】

第3実施形態

第1、第2実施形態の保管搬送容器10又は20のいずれかを使用した半導体装置の製造方法を説明する。

【0041】

図3に、本実施形態の半導体装置の製造方法を示すフローチャートを示し、この図に基づいて説明する。図3は半導体装置の製造工程において、コンタクトホールを形成するまでの工程を示すフローチャートである。コンタクトホールを形成した後の工程は公知のものと同様であるので、説明は省略する。

【0042】

まず、ウエハやガラスプレートなどからなる半導体基板11上に素子分離酸化膜形成し（工程S1）、次いで、半導体基板11上に犠牲酸化膜を形成し、ウエル領域を形成するために半導体基板11に不純物を注入した後、犠牲酸化膜をエッチング除去する（工程S2）。その後、半導体基板11の洗浄を行う（工程S

3)。このとき、パーティクルを除去するためのSC1洗浄と金属などを除去するためのSC2洗浄を行う。

【0043】

半導体基板11の洗浄後、半導体基板11上にゲート酸化膜の形成を開始するまでの作業待ち時間の間に、前記の保管搬送容器10又は20内に半導体基板11を保管する(工程S4)。

【0044】

その後、ゲート酸化炉が空き次第、保管搬送容器10又は20から半導体基板11を取り出し、半導体基板11をゲート酸化炉内に設置し、ゲート酸化膜の形成を行う(工程S5)。

【0045】

半導体基板11上にゲート酸化膜を形成した後、半導体基板11上にゲート電極形成用のポリシリコン膜の形成を行うまでの作業待ち時間の間に、前記の保管搬送容器10又は20内に半導体基板11を保管する(工程S6)。ポリシリコン膜を形成する炉が空き次第、保管搬送容器10又は20から半導体基板11を取り出し、半導体基板11をポリシリコン膜を形成する炉に設置し、ポリシリコン膜の形成を行う(工程S7)。

【0046】

半導体基板11上にポリシリコン膜を形成した後、ポリシリコン膜をパターニングすることによりゲート電極を形成する(工程S8)。その後、半導体基板11上にソース・ドレイン領域を形成し(工程S9)、次いで層間絶縁膜を形成する(工程S10)。

【0047】

半導体基板11上に層間絶縁膜を形成した後、コンタクトホール形成を行うまでの作業待ち時間の間に、前記の保管搬送容器10又は20内に半導体基板11を保管する(工程S11)。コンタクトホールを形成する装置が空き次第、保管搬送容器10又は20から半導体基板11を取り出し、コンタクトホールの形成を行う(工程S12)。

【0048】

本実施形態によれば、半導体装置を製造する工程において、作業待ちの半導体基板を、本発明の半導体基板の保管搬送容器に保管することにより、保管中に半導体基板表面に有機物が付着することを防止することができるので、歩留まりや信頼性を向上することができる半導体装置の製造方法を提供することができる。

【0049】

特に、半導体装置の製造方法において、ゲート酸化膜を成膜する工程、ポリシリコン膜を成膜する工程、及びコンタクトホールを形成する工程の作業待ちの半導体基板を本発明の保管搬送容器内に保管することが望ましく、これらの工程の作業待ち時間に本発明の保管搬送容器に保管することにより、保管中に半導体基板表面に有機物が付着することを防止することができ、歩留まりや信頼性を向上することができる。

【0050】

【実施例】

(実施例1) 吸着体として、表面にSi-F結合が形成されたシリコンウエハを内蔵した本発明の保管搬送容器内に、半導体装置の製造に用いられるシリコンウエハを24時間保管した後、加熱脱着式GC-MSによりシリコンウエハに付着した有機物総量を測定した結果、付着有機物総量は $0.1 \times 10^{-5} \text{ g/m}^2$ 未満であった。

【0051】

比較のため、従来の保管搬送容器内に、半導体装置の製造に用いられるシリコンウエハを24時間保管した後、同様に付着有機物総量を測定した結果、付着有機物総量は $1.0 \times 10^{-5} \text{ g/m}^2$ であった。

【0052】

本発明の保管搬送容器に保管されたシリコンウエハに付着した有機物総量は、従来の保管搬送容器に保管されたシリコンウエハに付着した有機物総量の10分の1未満であることから、本発明の保管搬送容器は、内部の空気を清澄な状態にすることができるものであることが示唆される。

【0053】

(実施例2)

半導体基板としてシリコンウエハを用い、シリコンウエハ上に面積 $30 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ の n チャンネル型 MOS 電界効果トランジスタのキャパシタを 100 チップ作製した。ゲート酸化膜の膜厚を 4 nm とした。

【0054】

このキャパシタの製造工程において、ゲート酸化膜を形成する工程及びゲート電極形成用のポリシリコン膜の形成を行う工程の作業待ち時間の間に、吸着体として表面に Si-F 結合が形成されたシリコンウエハを内蔵した本発明の保管搬送容器内に製造途中のシリコンウエハを保管した。

作製されたチップにゲートリーク電流を測定して、 1.0 A/m^2 の電流が流れる時のゲート電圧を電界強度に変換してヒストグラムとしたものを図 4 (a) に示す。図 4 (a) は、ゲート酸化膜初期耐圧ヒストグラムを示す図である。

【0055】

比較のため、ゲート酸化膜を形成する工程及びゲート電極形成用のポリシリコン膜の形成を行う工程の作業待ち時間の間に、従来の保管搬送容器に保管し、保管条件以外の条件は上記の条件と同一にして、n チャンネル型 MOS 電界効果トランジスタのキャパシタのチップを作製した。作製されたチップのゲート酸化膜初期耐圧ヒストグラムを図 4 (b) に示す。

【0056】

図 4 (a) に示すように、本発明の保管搬送容器を使用した場合、100 チップ全てが 60 V/m^2 の印加電界強度に集中しているのに対し、図 4 (b) に示すように、従来の保管搬送容器を使用した場合には 70 チップのみが 60 V/m^2 、残り 30 チップはそれ以下の電界強度に分布している。

【0057】

作業待ち時間の間に従来の保管搬送容器に保管されたシリコンウエハには有機物が付着され、作製されたチップのゲート酸化膜初期耐圧が悪化したのに対し、作業待ち時間の間に、本発明の保管搬送容器に保管されたシリコンウエハには有機物が付着されず、作製されたチップのゲート酸化膜初期耐圧の悪化が防止されたことが示唆される。

【0058】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の半導体基板の保管搬送容器は、内部に有機物を吸着可能な吸着体を内蔵したものである。半導体基板を保管搬送容器内に収納する際に、保管搬送容器内に有機物が流入しても、保管搬送容器内に内蔵された吸着体により有機物を吸着除去することができ、内部の空気を清澄な状態にすることができるものである。また、吸着体を着脱可能とすることにより、吸着体への有機物の吸着量が飽和になる前に吸着体を新しいものに交換することができ、常に内部の空気を清澄な状態にすることができる。

【0059】

また、半導体装置を製造する工程において、作業待ちの半導体基板を、本発明の上記の半導体基板の保管搬送容器に保管することにより、保管中に半導体基板表面に有機物が付着することを防止することができるので、歩留まりや信頼性を向上することができる半導体装置の製造方法を提供することができる。

【0060】

特に、半導体装置の製造方法において、ゲート酸化膜を成膜する工程、ポリシリコン膜を成膜する工程、及びコンタクトホールを形成する工程の作業待ちの半導体基板を本発明の保管搬送容器内に保管することが望ましく、これらの工程の作業待ち時間に本発明の保管搬送容器に保管することにより、保管中に半導体基板表面に有機物が付着することを防止することができ、歩留まりや信頼性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明に係る第1実施形態の半導体基板の保管搬送容器に半導体基板を収納した状態を示す概略断面図である。

【図2】 図2は、本発明に係る第2実施形態の半導体装置の保管搬送容器に半導体基板を収納した状態を示す概略断面図である。

【図3】 図3は、本発明に係る第3実施形態の半導体装置の製造方法において、コンタクトホールを形成するまでのフローチャートである。

【図4】 図4(a)、(b)は、本発明による保管搬送容器を使用して製造されたチップ及び従来の保管搬送容器を使用して製造されたチップのゲート酸化膜初

期耐圧ヒストグラムを示す図である。

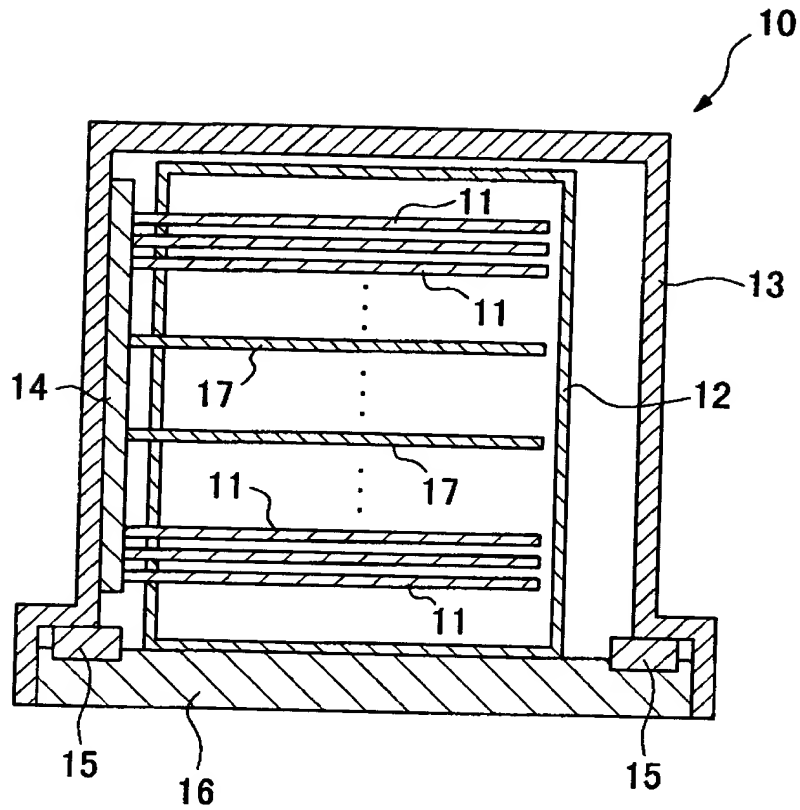
【図5】 図5は、従来の半導体基板の保管搬送容器に半導体基板を収納した状態を示す概略断面図である。

【符号の説明】

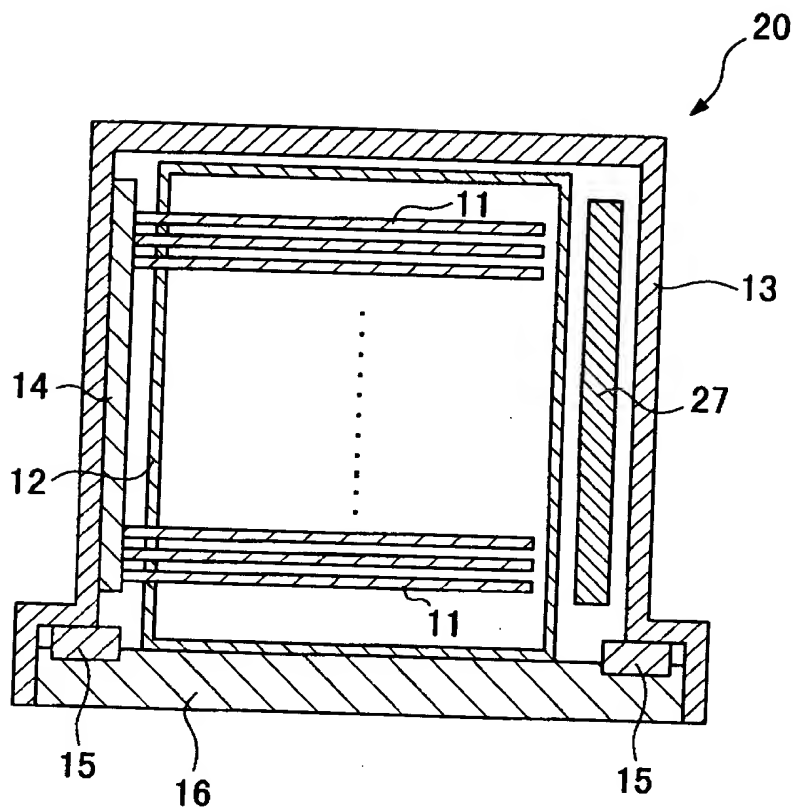
- | | |
|-------|-----------|
| 10、20 | 保管搬送容器 |
| 11 | 半導体基板 |
| 12 | 半導体基板キャリア |
| 13 | カバー |
| 14 | リテイナー |
| 15 | シール材 |
| 16 | ベースプレート |
| 17、27 | 吸着体 |

【書類名】 図面

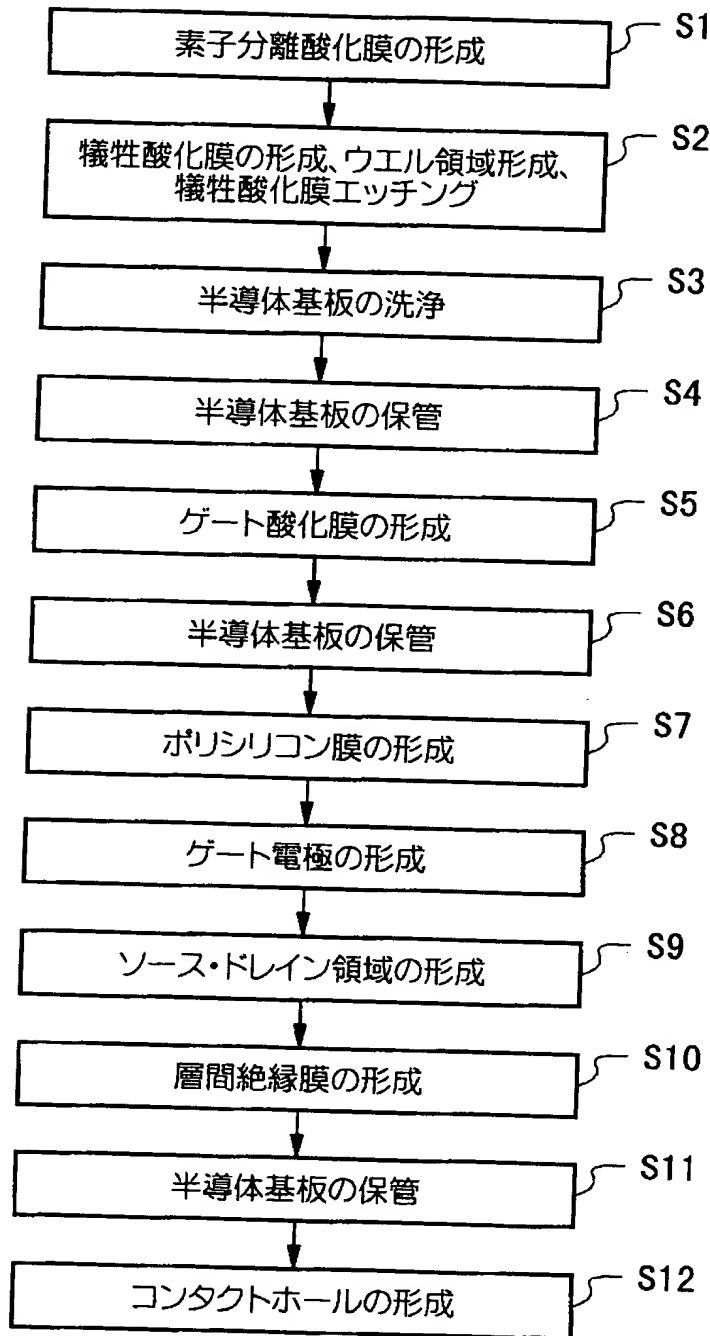
【図1】



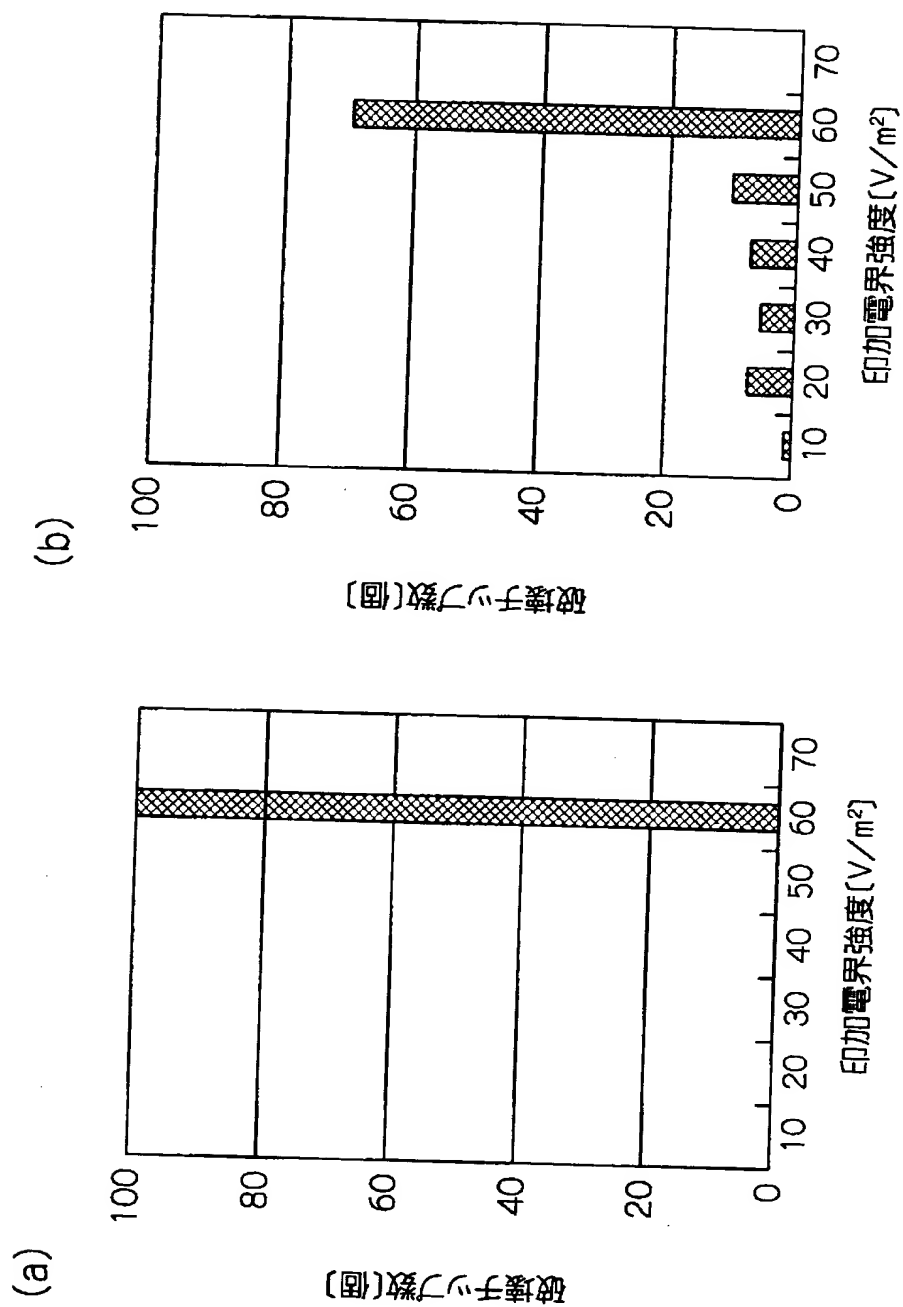
【図2】



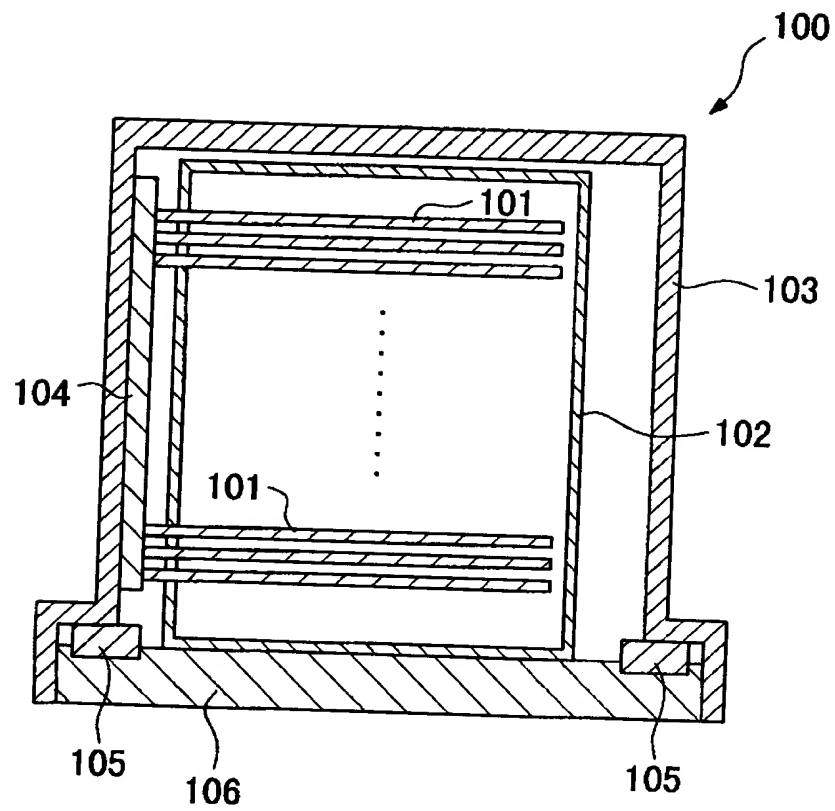
【図 3】



【図4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 内部の空気を清澄な状態にすることができる半導体基板の保管搬送容器を提供する。

【解決手段】 半導体基板 1 1 は、半導体基板 1 1 を保持可能なスロットを複数個有する半導体基板キャリア 1 2 に装着されて保管搬送容器 1 0 内に収納される。保管搬送容器 1 0 には有機物を吸着することができる 1 つ又は複数の着脱可能な吸着体 1 7 が半導体基板キャリア 1 2 の空きスロットに装着されている。半導体基板 1 1 を装着した半導体基板キャリア 1 2 をベースプレート 1 6 上に載置した後、半導体基板キャリア 1 2 を覆うようにカバー 1 3 を配置する。カバー 1 3 とベースプレート 1 6 は固定され、保管搬送容器 1 0 は完全に密閉される。吸着体 1 7 は、表面に活性炭又はイオン交換樹脂などの吸着剤がコーティングされたシリコンウエハや、表面に Si - F 結合を有するシリコンウエハなどからなるものである。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-100942
受付番号	50000418237
書類名	特許願
担当官	松野 邦昭 2209
作成日	平成12年 4月10日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000004237
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目7番1号
【氏名又は名称】	日本電気株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【代理人】

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名 日本電気株式会社